

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-178342

(43)Date of publication of application : 27.06.2003

(51)Int.Cl.

G07B 15/00
G01C 21/00
G08C 1/09
G08C 1/0969

(21)Application number : 2001-378091

(71)Applicant : PIONEER ELECTRONIC CORP

(22)Date of filing : 12.12.2001

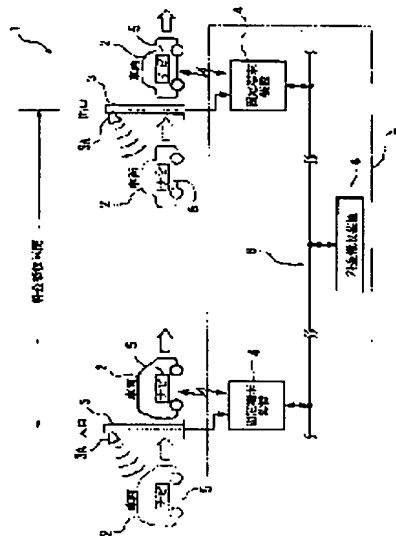
(72)Inventor : SHIODA TAKEHIKO
SAITO YUKITAKA

(54) TOLL COLLECTION SYSTEM, MOBILE TERMINAL DEVICE AND TOLL PROCESSOR THEREFOR, TERMINAL PROCESSING PROGRAM FOR MOBILE TERMINAL DEVICE, AND STORAGE MEDIUM WITH THE TERMINAL PROCESSING PROGRAM STORED THEREIN

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a toll charging system capable of charging a toll according to the courtesy of vehicle drive in a prescribed area.

SOLUTION: In order to detect the passing of an automobile 2 in a gate 3 provided in the boundary part of a toll collecting section to collect the toll from the automobile 2, a navigation device 5 as mobile terminal device is provided on the automobile 2, and a fixed terminal device 4 for communicating with the navigation device 5 and a toll charging device 6 for calculating the toll of each automobile 2 are provided on a fixed device group 7 side. The fuel consumption data of the automobile 2 is transmitted from the navigation device 5 to the toll charging device 6, and the toll according to the fuel consumption data is charged. Since the toll to be paid is reduced when a drive as the discharge quantity of exhaust gas is less, the improvement in atmospheric environment can be enforced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-178342
(P2003-178342A)

(43) 公開日 平成15年6月27日 (2003.6.27)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 0 7 B 15/00	5 1 0	G 0 7 B 15/00	5 1 0 2 F 0 2 9
			M 3 E 0 2 7
			P 5 H 1 8 0
G 0 1 C 21/00		G 0 1 C 21/00	A
			G

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-378091 (P2001-378091)

(22) 出願日 平成13年12月12日 (2001. 12. 12)

(71) 出願人 000005016

バイオニア株式会社
東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 塩田 岳彦

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 バ
イオニア株式会社総合研究所内

(72) 発明者 齋藤 幸隆

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 バ
イオニア株式会社総合研究所内

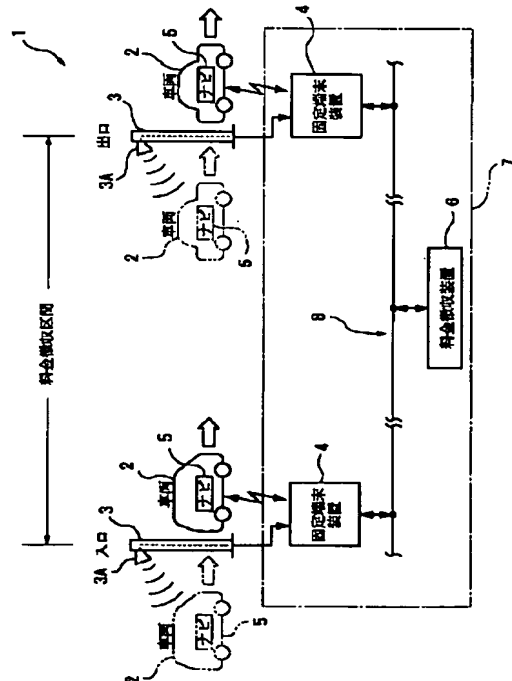
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 料金徴収システム、その移動端末装置および料金処理装置、ならびに、その移動端末装置用の端末処理プログラムおよび当該端末処理プログラムを記録した記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 所定地域内における車両運転の丁寧さに応じて料金を課金できる料金徴収システムの提供。

【解決手段】 料金徴収区間の境界部分に設けたゲート3で自動車2の出入りを検出し、当該自動車2から通行料を徴収するために、自動車2に移動端末装置としてのナビゲーション装置5を設け、固定装置群7側にナビゲーション装置5との通信を行うための固定端末装置4と、各自動車2の通行料を算出する料金徴収装置6とを設ける。そして、ナビゲーション装置5から自動車2の燃費データを料金徴収装置6へ送信し、燃費データに応じた通行料を課金する。排気ガスの排出量がより少なくなるような運転をすれば、支払うべき通行料が安くなるので、大気環境改善の徹底が図れるようになる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定地域の境界部分にゲートを設け、その内側を通過して当該地域内に進入してきた車両を当該ゲートで検出し、当該車両から通行料を徴収する料金徴収システムであって、

前記ゲートの近傍に設けられるとともに、その付近を通過する移動体との通信が可能となった固定端末装置と、車両に設けられるとともに、当該車両の走行による環境への影響の大きさを示す指標となる走行データを当該車両から収集して前記固定端末装置へ送信する移動端末装置と、前記固定端末装置を介して各車両の走行データを受信するとともに、受信した走行データに基づいて各車両の通行料を算出する料金処理装置と、を備えていることを特徴とする料金徴収システム。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の料金徴収システムにおいて、

前記移動端末装置は、当該車両から走行距離データおよび消費燃料量データを収集し、これらのデータから当該車両の燃費データを算出し、この燃費データを前記走行データとして前記固定端末装置へ送信するものとされ、前記料金処理装置は、車両の型式毎に求めた標準的な走行条件における標準燃費データが記録された標準燃費データベースを備え、各車両からの燃費データと、当該車両の標準燃費データとを比較し、その比較結果に基づいて車両の通行料を算出するものであることを特徴とする料金徴収システム。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の料金徴収システムにおいて、

前記移動端末装置は、移動体の現在位置を測位するための現在位置情報を受信するとともに、記憶された地図情報に基づいて表示装置に表示した画面に現在位置を示すナビゲーション装置を含んで構成されていることを特徴とする料金徴収システム。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の料金徴収システムにおいて、

前記ナビゲーション装置は、目的地までのルートを探索するルート探索手段と、探索したルート毎に当該ルートを走行した際の燃費を演算により予測する燃費予測手段と、この燃費予測手段の予測結果に基づいて低燃費のルートを探し出す低燃費ルート探索手段とを備えていることを特徴とする料金徴収システム。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の料金徴収システムにおいて、

前記ナビゲーション装置は、前記燃費予測手段が演算により求めた予測燃費データを前記料金処理装置宛に送信する予測燃費送信手段を備え、

前記料金処理装置は、前記予測燃費データを受信するとともに、受信した予測燃費データに基づいて仮通行料を算出し、算出した仮通行料を当該ナビゲーション装置宛

に送信する仮通行料送信手段を備えていることを特徴とする料金徴収システム。

【請求項 6】 所定地域の境界部分にゲートを設け、その内側を通過して当該地域内に進入してきた車両を当該ゲートで検出し、当該車両から通行料を徴収するために、前記ゲートの近傍に設けられるとともに、その付近を通過する移動体との通信が可能となった固定端末装置と、この固定端末装置を介して、車両の走行による環境への影響の大きさを示す指標となる走行データを受信するとともに、受信した走行データに基づいて各車両の通行料を算出する料金処理装置とを有する料金徴収システムに備えられる移動端末装置であって、

当該移動端末装置は、車両に設けられるとともに、当該車両の走行データを収集して前記固定端末装置へ送信するものとなっていることを特徴とする移動端末装置。

【請求項 7】 請求項 6 に記載の移動端末装置において、

前記料金処理装置は、車両の型式毎に求めた標準的な走行条件における標準燃費データが記録された標準燃費データベースを備え、各車両からの燃費データと、当該車両の標準燃費データとを比較し、その比較結果に基づいて車両の通行料を算出するものであり、

当該移動端末装置は、当該車両から走行距離データおよび消費燃料量データを収集し、これらのデータから当該車両の燃費データを算出し、この燃費データを前記走行データとして前記固定端末装置へ送信するものとされていることを特徴とする移動端末装置。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の移動端末装置において、

当該移動端末装置は、移動体の現在位置を測位するための現在位置情報を受信するとともに、記憶された地図情報に基づいて表示装置に表示した画面に現在位置を示すナビゲーション装置を含んで構成されたものであることを特徴とする移動端末装置。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の移動端末装置において、

前記ナビゲーション装置は、目的地までのルートを探索するルート探索手段と、探索したルート毎に当該ルートを走行した際の燃費を演算により予測する燃費予測手段と、この燃費予測手段の予測結果に基づいて低燃費のルートを探索する低燃費ルート探索手段とを備えていることを特徴とする移動端末装置。

【請求項 10】 請求項 9 に記載の移動端末装置において、

前記料金処理装置は、前記ナビゲーション装置が算出した予測燃費データに基づいて仮通行料を算出し、算出した仮通行料を当該ナビゲーション装置宛に送信する仮通行料送信手段を備え、

前記ナビゲーション装置は、前記燃費予測手段が演算により求めた予測燃費データを前記料金処理装置宛に送信

する予測燃費送信手段を備えていることを特徴とする移動端末装置。

【請求項11】所定地域の境界部分にゲートを設け、その内側を通過して当該地域内に進入してきた車両を当該ゲートで検出し、当該車両から通行料を徴収するため、前記ゲートの近傍に設けられるとともに、その付近を通過する移動体との通信が可能となった固定端末装置と、車両に設置されるときに、当該車両の走行による環境への影響の大きさを示す指標となる走行データを当該車両から収集して前記固定端末装置へ送信する移動端末装置とを備えた料金徴収システムに設けられる料金処理装置であって、

当該料金処理装置は、前記固定端末装置を介して各車両の走行データを受信するとともに、受信した走行データに基づいて各車両の通行料を算出するものであることを特徴とする料金処理装置。

【請求項12】請求項11に記載の料金処理装置において、前記移動端末装置は、当該車両から走行距離データおよび消費燃料量データを収集し、これらのデータから当該車両の燃費データを算出し、この燃費データを前記走行データとして前記固定端末装置へ送信するものとされ、当該料金処理装置は、車両の型式毎に求めた標準的な走行条件における標準燃費データが記録された標準燃費データベースを備え、各車両からの燃費データと、当該車両の標準燃費データとを比較し、その比較結果に基づいて車両の通行料を算出するものであることを特徴とする料金処理装置。

【請求項13】請求項12に記載の料金処理装置において、前記移動端末装置は、移動体の現在位置を測位するための現在位置情報を受信するとともに、記憶された地図情報に基づいて表示装置に表示した画面に現在位置を示すナビゲーション装置を含んで構成され、このナビゲーション装置には、目的地までのルートを探るルート探索手段と、探索したルート毎に当該ルートを走行した際の燃費を演算により予測する燃費予測手段と、この燃費予測手段の予測結果に基づいて低燃費のルートを探し出す低燃費ルート探索手段と、前記燃費予測手段が演算により求めた予測燃費データを当該料金処理装置宛に送信する予測燃費送信手段とが設けられ、当該料金処理装置は、前記予測燃費データを受信するとともに、受信した予測燃費データに基づいて仮通行料を算出し、算出した仮通行料を当該ナビゲーション装置宛に送信する仮通行料送信手段を備えていることを特徴とする料金処理装置。

【請求項14】所定地域の境界部分にゲートを設け、その内側を通過して当該地域内に進入してきた車両を当該ゲートで検出し、当該車両から通行料を徴収する料金徴収システムに備えられている料金処理装置に対し、所定

の走行データを送信するために車両に設けられるとともに、コンピュータを含んで構成される移動端末装置用の端末処理プログラムであって、前記コンピュータを、車両から走行距離データおよび消費燃料量データを収集する収集手段、

この収集手段が収集した走行距離データおよび消費燃料量データから当該車両の燃費データを算出する燃費算出手段、および、

この燃費算出手段が算出した燃費データを前記走行データとして前記料金処理装置側へ送信するデータ送信手段、

として機能させる移動端末装置用の端末処理プログラム。

【請求項15】請求項14に記載の移動端末装置用の端末処理プログラムにおいて、

前記コンピュータを含んで構成される移動端末装置は、外部から移動体の現在位置を測位するための現在位置情報を受信するとともに、予め記憶された地図情報に基づいて表示装置に表示した画面に現在位置を示すナビゲーション装置とされ、このナビゲーション装置の前記コンピュータを、

目的地までのルートを探るルート探索手段、

探索したルート毎に当該ルートを走行した際の燃費を演算により予測する燃費予測手段、

この燃費予測手段の予測結果に基づいて低燃費のルートを探し出す低燃費ルート探索手段、および、

前記燃費予測手段が演算により求めた予測燃費データを当該料金処理装置宛に送信する予測燃費送信手段、として機能させる移動端末装置用の端末処理プログラム。

【請求項16】所定地域の境界部分にゲートを設け、その内側を通過して当該地域内に進入してきた車両を当該ゲートで検出し、当該車両から通行料を徴収する料金徴収システムに備えられている料金処理装置に対し、所定の走行データを送信するために車両に設けられるとともに、コンピュータを含んで構成される移動端末装置用の端末処理プログラムを記録した記録媒体であって、前記コンピュータを、

車両から走行距離データおよび消費燃料量データを収集する収集手段、

この収集手段が収集した走行距離データおよび消費燃料量データから当該車両の燃費データを算出する燃費算出手段、および、

この燃費算出手段が算出した燃費データを前記走行データとして前記料金処理装置側へ送信するデータ送信手段、

として機能させる移動端末装置用の端末処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項17】請求項16に記載の移動端末装置用の端末処理プログラムを記録した記録媒体において、前記コンピュータを含んで構成される移動端末装置は、

外部から移動体の現在位置を測位するための現在位置情報を受信するとともに、予め記憶された地図情報に基づいて表示装置に表示した画面に現在位置を示すナビゲーション装置とされ、このナビゲーション装置のコンピュータを、

目的地までのルートを探るルート探索手段、探索したルート毎に当該ルートを走行した際の燃費を演算により予測する燃費予測手段、

この燃費予測手段の予測結果に基づいて低燃費のルートを探し出す低燃費ルート探索手段、および、前記燃費予測手段が演算により求めた予測燃費データを当該料金処理装置宛に送信する予測燃費送信手段、として機能させる移動端末装置用の端末処理プログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、所定地域の渋滞緩和および大気環境の改善等のために、当該地域内に進入する車両から通行料を徴収するための料金徴収システム、その移動端末装置および料金処理装置、ならびに、その移動端末装置用の端末処理プログラムおよび当該端末処理プログラムを記録した記録媒体に関する。

【0002】

【背景技術】現在、東京都では、貨物自動車、乗用車および自動二輪車等の車両の集中密度が高い所定地域の渋滞緩和および大気環境の改善等を図るために、当該地域内に進入する自動車から通行料を徴収する通行料徴収システムが検討されている（ロードプライシング）。例えば、環状7号線を境界線とし、環状7号線よりも内側の地域を前述の所定地域として設定し、当該地域の内側まで延びる道路と環状7号線との交差部分にゲートを設け、その内側を通過して当該地域内に進入してきた自動車を当該ゲートで検出し、当該自動車から通行料を徴収する案が提案されている。ここで、自動車の通行料は、大型自動車および小型自動車、あるいは、低公害車であるか否か等、自動車の種類毎に異なる料金が設定されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前述のような通行料徴収システムでは、同じ車種であれば、排気ガスが多量に排出される乱暴な運転をしても、排気ガスの排出量が少なくなる丁寧な運転をしても、同じ料金が課せられるので、排気ガスの排出量になるべく少なくなるような運転を運転者に促すことができず、大気環境の改善を徹底できないおそれがあるという問題がある。

【0004】本発明の目的は、所定地域内における車両運転の丁寧さに応じた料金の課金が行えるようになる料金徴収システム、その移動端末装置および料金処理装置、ならびに、その移動端末装置用の端末処理プログラムおよび当該端末処理プログラムを記録したコンピュー

タ読み取り可能な記録媒体を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の第1発明は、所定地域の境界部分にゲートを設け、その内側を通過して当該地域内に進入してきた車両を当該ゲートで検出し、当該車両から通行料を徴収する料金徴収システムであって、前記ゲートの近傍に設けられるとともに、その付近を通過する移動体との通信が可能となった固定端末装置と、車両に設けられるとともに、当該車両の走行による環境への影響の大きさを示す指標となる走行データを当該車両から収集して前記固定端末装置へ送信する移動端末装置と、前記固定端末装置を介して各車両の走行データを受信するとともに、受信した走行データに基づいて各車両の通行料を算出する料金処理装置とを備えていることを特徴とする。ここで、車両の走行による環境への影響の大きさを示す指標となる走行データとしては、車両の燃費（燃料消費率）、ならびに、車両の走行により生じる環境汚染物質の排出量、および、温室効果ガスの排出量等が採用できる。

【0006】このような本第1発明では、車両の燃費

（燃料消費率）、ならびに、車両の走行により生じる環境汚染物質の排出量、および、温室効果ガスの排出量等の走行データに応じた通行料が車両に課金されるようになり、排気ガスがより多量に排出されるような運転をすれば、支払うべき通行料が高くなり、逆に、排気ガスの排出量がより少なくなるような運転をすれば、支払うべき通行料が安くなるので、車両の走行による環境への影響がなるべく少なくなるような運転を運転者に促すことができ、大気環境改善の徹底が図れるようになる。

【0007】前述のような料金徴収システムにおいて、

前記移動端末装置は、当該車両から走行距離データおよび消費燃料量データを収集し、これらのデータから当該車両の燃費データを算出し、この燃費データを前記走行データとして前記固定端末装置へ送信するものとされ、前記料金処理装置は、車両の型式毎に求めた標準的な走行条件における標準燃費データが記録された標準燃費データベースを備え、各車両からの燃費データと、当該車両の標準燃費データとを比較し、その比較結果に基づいて車両の通行料を算出するものであることが好ましい。ここで、車両から走行距離データおよび消費燃料量データを収集するにあたり、走行距離データは、スピードメータ等から容易に取り出せ、消費燃料量データは、燃料噴射装置あるいは燃料計等から容易に取り出すことができ、これらのデータを収集するための車両の改造が最小限で済む。また、燃費データを参照すれば、走行により車両から排出された環境汚染物質の排出量や、温室効果ガスの排出量が把握でき、車両の走行による環境への影響の大きさを容易に数値化できる。このため、前述のようにすれば、料金徴収システムに適合する車両の価格や、適合させるための改造費を高騰させることなく、適

切な通行料を算出できるようになる。

【0008】また、前述の料金徴収システムにおいて、前記移動端末装置は、移動体の現在位置を測位するための現在位置情報を受信するとともに、記憶された地図情報に基づいて表示装置に表示した画面に現在位置を示すナビゲーション装置を含んで構成されていることが望ましい。ここで、ナビゲーション装置には、各種の演算を高速で行うことができるマイクロプロセッサが搭載されているので、前述のように、ナビゲーション装置を利用すれば、走行距離データおよび消費燃料量データの収集機能、これらのデータから燃費データを算出する算出機能、ならびに、燃費データの送信機能等を容易に実現でき、しかも、車両に搭載するための車載用のものが普及しているので、この点からも、料金徴収システムに適合する車両の価格や、適合させるための改造費を高騰させることがない。

【0009】さらに、前記料金徴収システムにおいて、前記ナビゲーション装置は、目的地までのルートを探索するルート探索手段と、探索したルート毎に当該ルートを走行した際の燃費を演算により予測する燃費予測手段と、この燃費予測手段の予測結果に基づいて低燃費のルートを探し出す低燃費ルート探索手段とを備えていることが好ましい。このようにすれば、ナビゲーション装置により、低燃費のルート、すなわち、走行による環境への影響が少ないルートが探し出され、当該低燃費ルートが運転者に示されるようになり、ナビゲーション装置が示すルートに従って運転すれば、大気環境改善の徹底が一層図れるようになる。

【0010】このような料金徴収システムにおいて、前記ナビゲーション装置は、前記燃費予測手段が演算により求めた予測燃費データを前記料金処理装置宛に送信する予測燃費送信手段を備え、前記料金処理装置は、前記予測燃費データを受信するとともに、受信した予測燃費データに基づいて仮通行料を算出し、算出した仮通行料を当該ナビゲーション装置宛に送信する仮通行料送信手段を備えていることが望ましい。このようにすれば、ナビゲーション装置が低燃費のルートを複数探索し、これらのルートの各々についての仮料金が料金処理装置により算出され、運転者に提示可能となり、運転者は、特別な事情や理由がない限り、最も安いルート、換言すれば、走行による環境への影響が最も少ないルートを選択するようになるので、大気環境改善をさらに一層徹底することが可能となる。

【0011】本発明の第2発明は、所定地域の境界部分にゲートを設け、その内側を通過して当該地域内に進入してきた車両を当該ゲートで検出し、当該車両から通行料を徴収するために、前記ゲートの近傍に設けられるとともに、その付近を通過する移動体との通信が可能となった固定端末装置と、この固定端末装置を介して、車両の走行による環境への影響の大きさを示す指標となる走

行データを受信するとともに、受信した走行データに基づいて各車両の通行料を算出する料金処理装置とを有する料金徴収システムに備えられる移動端末装置であって、当該移動端末装置は、車両に設けられるとともに、当該車両の走行データを収集して前記固定端末装置へ送信するものとなっていることを特徴とする。このような本第2発明では、前記第1発明と同様に、走行データに応じた通行料が車両に課金されるようになり、排気ガスがより多量に排出されるような運転をすれば、支払うべき通行料が高くなり、逆に、排気ガスの排出量がより少なくなるような運転をすれば、支払うべき通行料が安くなるので、車両の走行による環境への影響がなるべく少なくなるような運転を運転者に促すことができ、大気環境改善の徹底が図れるようになる。

【0012】前述の移動端末装置において、前記料金処理装置は、車両の型式毎に求めた標準的な走行条件における標準燃費データが記録された標準燃費データベースを備え、各車両からの燃費データと、当該車両の標準燃費データとを比較し、その比較結果に基づいて車両の通行料を算出するものであり、当該移動端末装置は、当該車両から走行距離データおよび消費燃料量データを収集し、これらのデータから当該車両の燃費データを算出し、この燃費データを前記走行データとして前記固定端末装置へ送信するものとされていることが好ましい。このようにすれば、前述したように、走行距離データおよび消費燃料量データを収集するための車両の改造が最小限で済むので、料金徴収システムに適合する車両の価格や、適合させるための改造費を高騰させることなく、適切な通行料を算出できるようになる。

【0013】また、前述のような移動端末装置において、当該移動端末装置は、移動体の現在位置を測位するための現在位置情報を受信するとともに、記憶された地図情報に基づいて表示装置に表示した画面に現在位置を示すナビゲーション装置を含んで構成されたものであることが望ましい。このようにすれば、前述のように、ナビゲーション装置により、走行距離データおよび消費燃料量データの収集機能、これらのデータから燃費データを算出する算出機能、ならびに、燃費データの送信機能等が容易に実現されるうえ、車両に搭載するための車載用のものが普及しているので、この点からも、料金徴収システムに適合する車両の価格や、適合させるための改造費を高騰させない。

【0014】さらに、前述の移動端末装置において、前記ナビゲーション装置は、目的地までのルートを探索するルート探索手段と、探索したルート毎に当該ルートを走行した際の燃費を演算により予測する燃費予測手段と、この燃費予測手段の予測結果に基づいて低燃費のルートを探索する低燃費ルート探索手段とを備えていることが好ましい。このようにすれば、前述したように、低燃費のルート、すなわち、走行による環境への影響が少

ないルートをナビゲーション装置が探し出して運転者に示すようになるので、当該ルートに従って運転することにより、大気環境改善の徹底が一層図れるようになる。

【0015】このような移動端末装置において、前記料金処理装置は、前記ナビゲーション装置が算出した予測燃費データに基づいて仮通行料を算出し、算出した仮通行料を当該ナビゲーション装置宛に送信する仮通行料送信手段を備え前記ナビゲーション装置は、前記燃費予測手段が演算により求めた予測燃費データを前記料金処理装置宛に送信する予測燃費送信手段を備えていることが望ましい。このようにすれば、前述したように、ナビゲーション装置が探索した複数の低燃費ルートの各々について、料金処理装置が仮料金を算出して、運転者に提示するので、運転者は、特別な事情や理由がない限り、最も安いルート、換言すれば、走行による環境への影響が最も少ないルートを選択するようになり、大気環境改善をさらに一層徹底することが可能となる。

【0016】本発明の第3発明は、所定地域の境界部分にゲートを設け、その内側を通過して当該地域内に進入してきた車両を当該ゲートで検出し、当該車両から通行料を徴収するために、前記ゲートの近傍に設けられるとともに、その付近を通過する移動体との通信が可能となった固定端末装置と、車両に設置されるとともに、当該車両の走行による環境への影響の大きさを示す指標となる走行データを当該車両から収集して前記固定端末装置へ送信する移動端末装置とを備えた料金徴収システムに設けられる料金処理装置であって、当該料金処理装置は、前記固定端末装置を介して各車両の走行データを受信するとともに、受信した走行データに基づいて各車両の通行料を算出するものであることを特徴とする。このような本第3発明では、前記第1および第2発明と同様に、走行データに応じた通行料が車両に課金されるようになり、排気ガスがより多量に排出されるような運転をすれば、支払うべき通行料が高くなり、逆に、排気ガスの排出量がより少なくなるような運転をすれば、支払うべき通行料が安くなるので、車両の走行による環境への影響がなるべく少なくなるような運転を運転者に促すことができ、大気環境改善の徹底が図れるようになる。

【0017】前述のような料金処理装置において、前記移動端末装置は、当該車両から走行距離データおよび消費燃料量データを収集し、これらのデータから当該車両の燃費データを算出し、この燃費データを前記走行データとして前記固定端末装置へ送信するものとされ、当該料金処理装置は、車両の型式毎に求めた標準的な走行条件における標準燃費データが記録された標準燃費データベースを備え、各車両からの燃費データと、当該車両の標準燃費データとを比較し、その比較結果に基づいて車両の通行料を算出するものであることが好ましい。このようにすれば、前述したように、走行距離データおよび消費燃料量データを収集するための車両の改造が最小限

で済むので、料金徴収システムに適合する車両の価格や、適合させるための改造費を高騰させることなく、適切な通行料を算出できるようになる。

【0018】また、前述の料金処理装置において、前記移動端末装置は、移動体の現在位置を測位するための現在位置情報を受信するとともに、記憶された地図情報に基づいて表示装置に表示した画面に現在位置を示すナビゲーション装置を含んで構成され、このナビゲーション装置には、目的地までのルートを探索するルート探索手段と、探索したルート毎に当該ルートを走行した際の燃費を演算により予測する燃費予測手段と、この燃費予測手段の予測結果に基づいて低燃費のルートを探し出す低燃費ルート探索手段と、前記燃費予測手段が演算により求めた予測燃費データを当該料金処理装置宛に送信する予測燃費送信手段とが設けられ、当該料金処理装置は、前記予測燃費データを受信するとともに、受信した予測燃費データに基づいて仮通行料を算出し、算出した仮通行料を当該ナビゲーション装置宛に送信する仮通行料送信手段を備えていることを特徴とする。このようにすれば、前述したように、ナビゲーション装置が低燃費のルートを複数探索して運転者に提示するとともに、ナビゲーション装置が探索した複数の低燃費ルートの各々について、料金処理装置が仮料金を算出して、運転者に提示するので、運転者は、特別な事情や理由がない限り、最も安いルート、換言すれば、走行による環境への影響が最も少ないルートを選択するようになり、大気環境改善をさらに一層徹底することが可能となる。

【0019】本発明の第4発明は、所定地域の境界部分にゲートを設け、その内側を通過して当該地域内に進入してきた車両を当該ゲートで検出し、当該車両から通行料を徴収する料金徴収システムに備えられている料金処理装置に対し、所定の走行データを送信するために車両に設けられるとともに、コンピュータを含んで構成される移動端末装置用の端末処理プログラムであって、前記コンピュータを、車両から走行距離データおよび消費燃料量データを収集する収集手段、この収集手段が収集した走行距離データおよび消費燃料量データから当該車両の燃費データを算出する燃費算出手段、および、この燃費算出手段が算出した燃費データを前記走行データとして前記料金処理装置側へ送信するデータ送信手段として機能させることを特徴とする。そして、本発明の第5発明は、前述の第4発明における移動端末装置用の端末処理プログラムを記録した記録媒体である。前述のような第4発明に係る端末処理プログラムを小型のコンピュータにインストールすれば、前述した移動端末装置が容易に実現できるうえ、第5発明に係る記録媒体を利用すれば、小型のコンピュータへのインストールが容易に行えるうえ、インストールを何度も繰り返し行うことができ、同じ機能を有する移動端末装置を多数製作することも容易となる。しかも、前述したように、走行距離デー

タおよび消費燃料量データを収集するための車両の改造が最小限で済むので、車両を料金徴収システムに適合するようにしても、車両の価格や、その改造費が高騰しない。

【0020】前述のような移動端末装置用の端末処理プログラムにおいて、前記コンピュータを含んで構成される移動端末装置は、外部から移動体の現在位置を測位するための現在位置情報を受信するとともに、予め記憶された地図情報に基づいて表示装置に表示した画面に現在位置を示すナビゲーション装置とされ、このナビゲーション装置の前記コンピュータを、目的地までのルートを探索するルート探索手段、探索したルート毎に当該ルートを走行した際の燃費を演算により予測する燃費予測手段、この燃費予測手段の予測結果に基づいて低燃費のルートを探し出す低燃費ルート探索手段、および、前記燃費予測手段が演算により求めた予測燃費データを当該料金処理装置宛に送信する予測燃費送信手段として機能させることが好ましい。このような端末処理プログラムをナビゲーション装置にインストールすれば、低燃費のルートを探し出す低燃費ルート探索手段、および、前記燃費予測手段が演算により求めた予測燃費データを当該料金処理装置宛に送信する予測燃費送信手段を備えた移動端末装置が容易に実現できる。ここで、このような移動端末装置用の端末処理プログラムは、前述の第5発明に係る記録媒体に記録することが好ましい。このような記録媒体を利用すれば、前述の端末処理プログラムをナビゲーション装置に容易にインストールできるようになる。うえ、当初は、低燃費のルートを探査する機能等が不要とされ、ナビゲーション機能のみを有する車両に対しては、低燃費ルート探索機能等が必要となった際に、前述の端末処理プログラムをナビゲーション装置にインストールすれば移動端末装置が設置されようになるので、移動端末装置を設置するための改造費を低く押さえることが可能となる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1には、本発明の第1実施形態に係る通行料徴収システム1の概略が示されている。この通行料徴収システム1は、車両としての貨物自動車や乗用車等の自動車2に対し、その通行が有料となる所定地域である料金徴収区間を通過する際に、当該自動車2から料金を徴収するためのコード方式のロードプライシング・システムである。なお、この通行料徴収システム1には、通行料を徴収するシステムとして、高速道路等のETC (Electronic Toll Collection) と同様のシステムが採用されている。通行料徴収システム1には、図1の如く、料金徴収区間の境界部分に設けられた複数のゲート3と、各ゲート3の近傍に設けられている固定端末装置4と、各自動車2の走行データを当該自動車2から収集する移動端末装置であるナビゲーション装置5

と、各自動車2の通行料の算出と料金徴収を行う料金徴収装置6とが備えられている。

【0022】ここで、ナビゲーション装置5は、収集した走行データを近くの固定端末装置4へ送信する通信機能を備えるとともに、予め通行料徴収システム1に登録された識別番号を有する移動端末装置である。ナビゲーション装置5を自動車2への取り付けの際に、ナビゲーション装置5に必要なデータが記録され、これにより、当該自動車2も通行料徴収システム1に登録されるようになっている。一方、固定端末装置4は、ゲート3を通過する自動車2に設置された移動体であるナビゲーション装置5との通信が可能となった一種の中継手段であり、他の固定端末装置4、ゲート3および料金徴収装置6等とともに固定側装置群7を構成している。料金徴収装置6は、デジタル通信回線8により複数の固定端末装置4と相互に接続され、固定端末装置4を介して各自動車2の走行データが受信可能とされ、この受信した走行データに基づいて各自動車2の通行料を算出する料金処理装置となっている。

【0023】ゲート3は、当該ゲート3に接近する自動車2を検出する近接センサ3Aを備え、近接センサ3Aから出力される自動車検出信号を固定端末装置4に送信するようになっている。そして、固定端末装置4は、近接センサ3Aからの自動車検出信号を受信すると、ナビゲーション装置5との通信を開始するようになっている。

【0024】ここで、ナビゲーション装置5は、マイクロプロセッサ等を含んで構成されたコンピュータであり、複数のプログラムを並行して処理するマルチタスク機能を備えている。また、ナビゲーション装置5は、自動車2の走行による環境への影響の大きさを示す指標となる走行データを当該自動車2から収集するものでもある。すなわち、ナビゲーション装置5は、自動車2から走行距離データおよび消費燃料量データを収集し、これらのデータから当該自動車2の燃費データを算出し、この燃費データを走行データとして固定端末装置4へ送信するものになっている。そして、ナビゲーション装置5は、自動車2の現在位置を測位するための現在位置情報を受信するとともに、自動車2の運転者等に対して、記憶された地図情報に基づいて表示装置に表示した画面に現在位置を示す現在位置表示機能と、入力された目的地に到達するのに最適と考えられるルートを探索するルート探索機能とを備えている。

【0025】すなわち、ナビゲーション装置5には、図2に示されるように、GPSの人工衛星から送信されるとともに、三次元位置、速度および時間に関するデータを含む電波信号を受信するためのアンテナ10と、このアンテナ10が受けた電波信号から自動車2の三次元位置に関するデータ等を取り出すGPS受信部11と、自動車2の走行速度を感知するセンサ等の各種のセンサが設けられたセンサ部12と、VICS情報を受信するVICS受

信部13と、地図情報を記憶する地図情報記憶部14と、マニュアル操作を行うための操作部15と、地図情報および車両の位置を表示する表示部16と、音声により運転者に道筋を案内する音声案内部17と、ナビゲーション装置5が探索したルートおよび当該ルートを実際に走行した際の所要時間等のルートに関する履歴データが蓄積された履歴データ蓄積部18と、ナビゲーション装置5全体の制御を行う制御部30とが設けられている。

【0026】このうち、GPS受信部11は、GPSが有する複数の人工衛星からの電波信号を受信し、これらの電波信号から、自動車2の現時点における三次元位置を示す位置データおよび正確な時刻を示す時刻データを抽出して制御部30に出力するものである。センサ部12は、自動車2の走行速度を検出する速度センサと、重力加速度を検出する重力加速度センサと、自動車2の走行により発生する加速度を検出する加速度センサと、いわゆるジャイロセンサを含んで構成され、自動車2の進行方向の方位角を検出する方位角センサとを備えたものとなっている。ここで、速度センサが自動車2の走行速度を検出すると、センサ部12は、検出した走行速度に応じた速度データを生成して制御部30へ出力するようになっている。また、重力加速度センサが重力加速度を検出するとともに、加速度センサが走行により発生する加速度を検出すると、センサ部12は、検出した重力加速度および加速度を比較し、自動車2の重力方向における速度を算出し、算出した重力方向速度に応じた重力方向速度データを生成して制御部30へ出力するようになっている。さらに、方位角センサが自動車2の方位角を検出すると、センサ部12は、検出した方位角に応じた方位角データを生成して制御部30へ出力するようになっている。なお、センサ部12には、自動車2のエンジンの回転数を、図示しないタコメータから収集する回転数収集部12Aが接続されている。これにより、制御部30は、センサ部12を介してエンジン回転数を受け取るようになっており、エンジンの空ぶかし等、環境に悪影響を与える操作の検出が可能となっている。

【0027】VICS受信部13は、VICSセンターが行っているFM多重放送の電波信号等から、広い範囲における道路渋滞や工事規制等に関する道路交通データを抽出して制御部30に出力するものである。地図情報記憶部14は、DVD-ROM (Digital Versatile Disc Read Only Memory) およびCD-ROM (Compact Disc Read Only Memory) 等の記録媒体に記録された地図情報を読み出すディスクドライブ装置を含んで構成されたものである。この地図情報記憶部14には、三次元で構成された地図情報、すなわち、地図上の各点の標高を含む地図情報、および、自動車での移動に必要な情報、例えば、地図上の所定の地区が、ガソリンエンジンやディーゼルエンジン等の内燃機関で駆動する自動車の乗り入れが禁止される規制地区である等の地区情報等の情報が記憶さ

れている。

【0028】操作部15は、各種の操作を行うための複数のファンクションキーおよび0～9までの数字が各々付されたテンキー等、複数種類のキーを備えたリモートコントロール装置を含んで構成されたものである。表示部16は、地図情報記憶部14から出力される地図情報に基づいた案内画面を表示するものである。表示部16の案内画面には、進行方向を示すポインタの他に、進行方向前方の道路状況や目的地等に関する情報も表示されるようになっている。音声案内部17は、進路変更を行うべき地点、例えば、高速道路や有料道路等のインターチェンジおよびジャンクション、あるいは、一般道の交差点等に到達する前に、進路変更すべき地点における進行方向を音声で指示するものである。履歴データ蓄積部18は、運転者等のユーザーにより、ナビゲーション装置5になされた設定、目的地、出発地、ルート、および、当該ルートにおける道路データに関するルート情報と、その日付および時刻に関する時刻情報とを含んだ履歴データを記憶するものである。これらのルート情報および時刻情報を含んだ履歴データを蓄積することにより、履歴データ蓄積部18には、ナビゲーション履歴データベースが構築されている。

【0029】また、ナビゲーション装置5には、移動端末装置として機能するために、固定端末装置4を介して料金徴収装置6との間で通信を行う送受信部20と、自動車2の走行距離積算等から出力される走行距離データである走行距離単位パルスを受信して走行距離を計測する走行距離計測部21と、燃料噴射装置等から出力される消費燃料量データである消費燃料単位パルスを受信して消費燃料量を計測する消費燃料量計測部22とが設けられている。なお、走行距離計測部21および消費燃料量計測部22は、自動車2が料金徴収区間に進入した際に固定端末装置4から送信される進入信号を受信すると計測を開始する一方、自動車2が料金徴収区間から出た際に固定端末装置4から送信される脱出信号を受信すると計測を終了するようになっている。

【0030】ここで、制御部30は、自動車2の運転者等に対して道案内を行うナビゲーション処理と、固定端末装置4へ送信する、前述した燃費データおよび後述する予測燃費データを生成する燃費データ生成処理とを行うものである。前述したGPS受信部11、センサ部12、VICS受信部13、地図情報記憶部14、操作部15、表示部16、音声案内部17、履歴データ蓄積部18、送受信部20、走行距離計測部21、および、消費燃料量計測部22との間でデータや指令となる信号を入出力するために、制御部30には、図3に示されるように、入出力部31が設けられている。また、制御部30には、ナビゲーション処理を行うナビゲーション処理部32と、走行データを生成する燃費データ生成処理部33と、通行料徴収システム1への通行料の支払処理を行う料金支払処理部34と、入出力部3

1、ナビゲーション処理部32、燃費データ生成処理部33および料金支払処理部34の四者の間におけるデータの伝送を制御する伝送制御部35とが設けられている。

【0031】ナビゲーション処理部32は、VICS受信部13からの道路渋滞や工事規制等に関する道路交通データを考慮したうえで、現在地から目的地に最も早く到着できると思われる複数のルートを候補として探索するルート探索機能と、現在地から目的地までのルートに関するルート情報信号を、地図情報記憶部14の地図情報から抽出するルート情報抽出機能とを備えたものとなっている。ここで、ルート情報信号は、水平方向の移動量に関する情報だけでなく、重力方向の移動量、すなわち、登り方向の移動量および下り方向の移動量に関する情報や、道路渋滞や工事規制等による遅滞時間に関する道路交通情報も含むものとなっている。なお、燃費データ生成処理部33は、所定のアルゴリズムや演算式を含んだ演算プログラムにより、前述のルート情報信号が入力されると、料金徴収区画における自動車2の燃費を予測するものとなっている。

【0032】料金支払処理部34は、自動車2が料金徴収区画に進入した際に、固定端末装置4から送信される進入信号を受信すると、通行料徴収システム1に登録された識別番号を料金徴収装置6宛に送信するものとなっている。また、料金支払処理部34は、自動車2が料金徴収区画から出た際に、固定端末装置4を介して料金徴収装置6が発信した通行料データを受信すると、支払処理を行うようになっている。ここで、支払処理としては、例えば、所定のクレジット会社等に通行料の支払を行わせる支払コードを料金徴収装置6に送信する支払処理等が採用できる。

【0033】燃費データ生成処理部33は、料金徴収区画を実際に通り抜けた際の燃費を算出する燃費算出機能と、ナビゲーション処理部32で探索したルート毎に当該ルートを走行した際の燃費を演算により予測する燃費予測機能と、探索した複数のルートのなかから、一のルートを運転者等に選択させるルート選択機能とを備えたものである。燃費データ生成処理部33には、図4に示されるように、実際の走行距離および消費燃料量に基づいて料金徴収区画における燃費を算出する燃費算出部41と、料金徴収区画における燃費を演算により予測する燃費予測手段である燃費予測演算部42と、この燃費予測演算部42の予測結果に基づいて最も低燃費となるルートを探し出す低燃費ルート探索手段である低燃費ルート探索部43と、燃費予測演算部42が予測した燃費である予測燃費データに基づいて料金徴収装置6が算出した、後述する仮通行料を保持する仮通行料保持部44と、複数のルートのなかから一のルートを選択するにあたり、仮通行料を示す一覧表を生成し、運転者等の選択者に提示するルート選択一覧表生成部45とが設けられている。

【0034】燃費算出部41は、走行距離計測部21が計測

した走行距離と、消費燃料量計測部22が計測した消費燃料量とを受信し、走行距離を消費燃料量で除する演算を行うことにより燃費を算出するものである。燃費算出部41が算出した燃費である燃費データは、料金徴収装置6宛に送信されるようになっている。燃費予測演算部42は、ナビゲーション処理部32が抽出した各ルート情報信号、例えば、水平方向の移動量、登り方向の移動量、下り方向の移動量、および、遅滞時間等のデータに基づいて、自動車2の料金徴収区画における燃費を演算により予測するものである。燃費算出部41が予測した予測燃費データは、料金徴収装置6宛に送信されるようになっている。ここで、制御部30に接続された送受信部20(図2参照)は、燃費算出部41が演算により求めた予測燃費データを料金徴収装置6宛に送信する予測燃費送信手段を兼用している。なお、予測燃費データを受信した料金徴収装置6は、当該予測燃費データに基づいて仮通行料を算出し、当該仮通行料を燃費データ生成処理部33宛に送信するようになっている。

【0035】低燃費ルート探索部43は、ナビゲーション処理部32が抽出した複数のルートのうち、最も低燃費となるルートを示すためのものである。低燃費ルート探索部43には、複数のルートのそれぞれについて、燃費予測演算部42が予測した結果である予測燃費データをすべて保持する予測燃費データ保持部46と、予測燃費データ保持部46に保持された予測燃費データを相互に比較する予測燃費データ比較部47とが設けられている。予測燃費データ保持部46には、各ルートの予測燃費データと、当該ルートを示すルート番号とが燃費予測演算部42から送信され、探索されたすべてのルートの予測燃費データおよびルート番号が保持されるようになっている。予測燃費データ比較部47には、比較機能が起動されると、探索されたすべてのルートの予測燃費データおよびルート番号が次々入力され、入力された予測燃費データを順次比較することにより、最も低燃費となる予測燃費データおよびそのルート番号を表示部16宛に出力するものとなっている。最も低燃費となる予測燃費データは、そのルートとともに、表示部16に表示可能となっている。

【0036】仮通行料保持部44は、複数のルートについて料金徴収装置6が算出した仮通行料をすべて保持し、仮通行料およびそのルート番号をルート選択一覧表生成部45へ出力するものとなっている。そして、ルート選択一覧表生成部45は、仮通行料保持部44に保持された仮通行料を一覧表示するルート選択一覧表を生成し、表示部16宛にルート選択一覧表となるルート選択一覧表データを送出するものである。表示部16に表示されるルート選択一覧表には、各ルートのルート番号、および、その仮通行料の外に、そのルートを利用した際の現在位置から目的地まで到達するのに必要な走行所要時間が表示されるようになっている。ここで、運転者等の選択者は、表示部16に表示されたルート選択一覧表のルート番号を選

択することで、ルート選択が行えるようになっている。

【0037】ここで、ナビゲーション装置5は、CD-ROM等の記録媒体を回転駆動させるドライブを備え、この記録媒体に記憶された移動端末装置用の端末処理プログラムがインストールされることにより、前述のようなナビゲーション処理および燃費データ生成処理を行う機能が、そのコンピュータに付与されるようになっている。

【0038】一方、料金徴収装置6は、進入してきた多数の自動車2を個々に認識し、各自動車2に対して通行料を算出するとともに、その通行料を徴収するものとなっている。すなわち、料金徴収装置6には、固定端末装置4を介してナビゲーション装置5との間で通信を行う送受信部51と、登録された自動車2の全車種についての燃費データを蓄積した車両情報データベース52と、登録された各自動車2に設けられたナビゲーション装置5の識別番号、各自動車2の型式番号、ならびに、通行料の決済方法、例えば、クレジット会社およびそのクレジット番号等のデータを蓄積した車両管理データベース53と、各自動車2の燃費データから通行料を算出するとともに、予測燃費データから仮通行料を算出する料金演算部54とが設けられている。

【0039】このうち、車両情報データベース52には、図6の如く、自動車2の型式を示す車両型式記号が記載された型式欄52Aと、この欄52Aの車両型式記号に対応するとともに、その車両型式記号が示す自動車2の標準燃費データが記載されたデータ欄52Bとを含んで構成された燃費テーブル52Cが設けられている。ここで、データ欄52Bに記載された標準燃費データとしては、自動車メーカー等が標準的な走行条件において自動車を実際に走行させる実験で求めた値が採用されている。料金演算部54は、各自動車2の通行料を算出するために、予め所定の演算式が登録されたものであり、自動車2から送信されてきた燃費データ値が、標準燃費データ値よりも大きいときは、標準料金よりも高い通行料を算出し、当該燃費データ値が標準燃費データ値よりも小さいときは、標準料金よりも安い通行料を算出するようになっている。例えば、通行料を算出するための演算式としては、次の数1が採用できる。

【0040】

$$F = (CS/CF) \times 100 + T \text{ (円)} \cdot \cdot \text{(数1)}$$

ただし、F、CS、CFおよびTは、それぞれ通行料、標準燃費データ値、燃費データ値および基本料金である。

【0041】このような演算式を採用すると、料金演算部54は、基本料金Tが100円の場合、標準燃費データ値と燃費データ値とが等しいときに、通行料Fを200円とし、燃費データ値が標準燃費データ値の2倍のときに、通行料Fを300円とし、燃費データ値が標準燃費データ値の半分のときに、通行料Fを150円とするよ

うに構成される。

【0042】また、料金演算部54は、前述の通行料の算出と同様に、仮通行料の算出を行うようになっている。例えば、上記(数1)における燃費データ値の代わりに、予測燃費データ値を当該(数1)に代入することで、仮通行料を求めることができる。ここで、送受信部51は、算出した仮通行料をナビゲーション装置5宛に送信する仮通行料送信手段となっている。

【0043】次に、本実施形態の通行料徴収システム1の動作を、シーケンス図に基づいて説明する。図7に示されるように、自動車2がシーケンスSQ1において走行を開始し、シーケンスSQ2でナビゲーション装置5に対して目的地が設定されると、ナビゲーション装置5は、シーケンスSQ3で現在地から目的地までのルートを探査し、最適なルートを見つけると、シーケンスSQ4に移行し、探索したルートに沿って進むように、ルート誘導を行う。そして、自動車2が料金徴収区間に進入するシーケンスSQ5において、ナビゲーション装置5は、固定側装置群7から進入信号を受信し、シーケンスSQ6で、燃費計測を開始するとともに、燃費予測処理を実行して低燃費ルートを探査し、低燃費ルートをいくつか探索すると、仮通行料の計算要求と、算出した各予測燃費データとを固定側装置群7に送出する。

【0044】計算要求および予測燃費データを受信すると、固定側装置群7の料金徴収装置6は、シーケンスSQ7において、各予測燃費データに基づいて仮通行料を計算し、計算した仮通行料がナビゲーション装置5に送信される。ここで、シーケンスSQ5からシーケンスSQ7までは、自動車2が入口のゲート3近傍を走行している間に速やかに処理される。なお、ナビゲーション装置5は、探索したいいくつかの低燃費ルートと、その仮通行料を運転者等の提示し、提示された低燃費ルートの一つが選択されると、当該低燃費ルートに沿って進むようにルート誘導を行う。

【0045】さらに、自動車2が料金徴収区間を脱出するシーケンスSQ8において、ナビゲーション装置5は、固定側装置群7から脱出信号を受信すると、燃費計測を終了するとともに、実際に移動した走行距離と、実際に消費した消費燃料量とから燃費データを算出して固定側装置群7に送出する。すると、シーケンスSQ9で、料金徴収装置6は、通行料を計算し、計算した通行料をナビゲーション装置5に知らせ、この後、シーケンスSQ10に移行し、ナビゲーション装置5および料金徴収装置6のそれぞれで、支払処理および徴収処理が行われ、支払処理および徴収処理が完了する。ここで、シーケンスSQ8からシーケンスSQ10までは、自動車2が出口のゲート3近傍を走行している間に速やかに処理される。自動車2が目的地に到達し、自動車2の走行が終了するシーケンスSQ11において一連のシーケンスも終了する。

【0046】次に、本実施形態のナビゲーション装置5

の動作を、フローチャートに基づいて説明する。図8に示されるように、ステップST01において、自動車2が始動すると、ナビゲーション装置5も起動し、ステップST02で、ナビゲーション装置5に対して目的地が設定されると、ナビゲーション装置5は、ステップST03で現在地から目的地までのルートを探査し、最適なルートを見つけると、ステップST04に移行し、探索したルートに沿って進むように、ルート誘導を行う。そして、ステップST10で、自動車2が料金徴収区間に進入し、固定側装置群7から進入信号を受信するまで待機し、進入信号を受信すると、ステップST11に進み、走行距離および消費燃料量を計測する燃費計測を開始した後、ステップST12に進む。このステップST12では、燃料消費量の少ない低燃費ルートを探索し、低燃費ルートを走行するのに要する燃料消費量と、走行距離とを予測して、予測燃費データを求める。

【0047】いくつかの低燃費ルートが探索されると、ナビゲーション装置5は、ステップST13に進み、仮通行料の計算要求と、算出した各予測燃費データとを固定側装置群7に送出する。そして、ステップST14で、各低燃費ルートの仮通行料を受信し、ステップST15で、各低燃費ルートの仮通行料等を示すルート選択一覧表を画面に表示し、運転者等に低燃費ルートの一つを選択させる。進むべき低燃費ルートの決定により、ナビゲーション装置5は、ステップST15に進み、決定した低燃費ルートに沿って進むようにルート誘導を行う。

【0048】そして、ステップST20で、自動車2が料金徴収区間から脱出し、固定側装置群7から脱出信号を受信するまで待機し、脱出信号を受信すると、ナビゲーション装置5は、ステップST21に進み、ステップST21で燃費計測を終了し、燃費データを算出する。燃費データの算出が終わると、ステップST22へ進み、算出した燃費データを固定側装置群7に送出する。この後、ステップST23で、料金徴収装置6から送信されてくる通行料を受信し、ナビゲーション装置5は、ステップST24で支払処理を行い、支払処理が完了すると、ステップST10に戻り、自動車2が目的地に到達し、自動車2の走行が終了し、ナビゲーション装置5の電源が切れるまで、ステップST10からステップST24までの処理を繰り返すようになっている。

【0049】次に、本実施形態の料金徴収装置6の動作を、フローチャートに基づいて説明する。図9に示されるように、料金徴収装置6は、ステップST30において、自動車2が入口あるいは出口のゲート3を通過し、固定端末装置4から進入信号および脱出信号の論理和である車両信号を受信するまで待機し、車両信号を受信すると、ステップST31に進む。この際、車両信号とともに識別番号も受信するので、ゲート3を通過した自動車2は、個々に識別される。

【0050】そして、ステップST31では、ゲート3を通

過した自動車2からの燃費データの送信があったか否かが判別され、燃費データの送信がない場合には、当該自動車2が料金徴収区間に進入したこととなるので、ステップST41に進む。一方、ステップST31で、燃費データの送信があった場合には、当該自動車2が料金徴収区間を脱出したこととなるので、ステップST51に進む。

【0051】ステップST41では、ナビゲーション装置5からの仮通行料の計算要求信号がくるまで待機し、仮通行料の計算要求信号を受信すると、ステップST42に進む。ステップST42では、計算要求信号とともに受信した予測燃費データの各々に基づいて仮通行料を算出し、ステップST43で算出した仮通行料をナビゲーション装置5へ送信し、送信が完了すると、ステップST30へ戻る。

【0052】一方、ステップST51では、受信した燃費データに基づいて通行料を算出し、ステップST52で算出した通行料をナビゲーション装置5へ送信し、送信が完了すると、ステップST53で通行料の徴収処理を行い、徴収処理が完了すると、ステップST30へ戻る。以上のような料金徴収装置6の動作は、通行料徴収システム1が停止するまで繰り返されるようになっている。

【0053】前述のような本実施形態によれば、次のような効果が得られる。すなわち、自動車2の走行による環境への影響の大きさを示す指標となる走行データとして、自動車2の燃費データを採用し、ナビゲーション装置5で自動車2の燃費データを算出して料金徴収装置6へ送信するようにしたので、燃費データに基づいて通行料が算出され、自動車2の運転の丁寧さに応じた通行料を課金することができる。そして、自動車2の運転の丁寧さに応じた通行料が課金されるので、排気ガスがより多量に排出されるような運転をすれば、支払うべき通行料が高くなり、逆に、排気ガスの排出量がより少なくなるような運転をすれば、支払うべき通行料が安くなるので、車両の走行による環境への影響がなるべく少なくなるような運転を運転者に促すことができ、大気環境改善の徹底を図ることができる。

【0054】また、スピードメータ等から容易に取り出せる走行距離データと、燃料噴射装置等から容易に取り出せる消費燃料量データとに基づいて算出される燃費データを走行データとして採用したので、既存の自動車2から燃費データを収集するようにしても、自動車2の改造を最小限にすることができ、料金徴収システムに適合する車両の価格や、適合させるための改造費を高騰させることない。さらに、燃費データを参照すれば、走行により自動車2から排出された環境汚染物質の排出量や、温室効果ガスの排出量が把握でき、自動車2の走行による環境への影響の大きさを容易に数値化できるので、適切な通行料を自動車2から徴収することができる。

【0055】また、料金徴収システム1の移動端末装置として、各種の演算を高速で行うことができるマイクロプロセッサが搭載されているナビゲーション装置5を

含んで構成されたものを採用したので、走行距離データおよび消費燃料量データの収集機能、これらのデータから燃費データを算出する算出機能、ならびに、燃費データの送信機能等を容易に実現することができる。しかも、車両に搭載するための車載用のものが普及しているので、この点からも、料金徴収システムに適合する自動車2の価格や、適合させるために自動車2を改造する改造費を高騰させることがない。

【0056】さらに、目的地までのルートを探索するナビゲーション処理部32と、探索したルート毎に当該ルートを走行した際の燃費を演算により予測する燃費予測演算部42と、この燃費予測演算部42の予測結果に基づいて低燃費のルートを探し出す低燃費ルート探索部43とを備えたナビゲーション装置5を採用したので、走行による環境への影響が少ないルートが探し出され、当該低燃費ルートを運転者に示すことができ、ナビゲーション装置5が示すルートに従って運転すれば、大気環境改善の徹底を一層図ることができる。

【0057】また、燃費予測演算部42が演算により求めた予測燃費データを料金徴収装置6宛に送信する送受信部20をナビゲーション装置5に設け、受信した予測燃費データに基づいて仮通行料を算出できる料金演算部54と、算出した仮通行料をナビゲーション装置5宛に送信する送受信部51とを料金徴収装置6に設け、ナビゲーション装置5で低燃費のルートを複数探索し、これらのルートの各々についての仮料金を料金徴収装置6で算出し、低燃費ルートを表示するようにしたので、運転者は、特別な事情や理由がない限り、最も安いルート、換言すれば、走行による環境への影響が最も少ないルートを選択するようになるので、大気環境改善をさらに一層徹底することができる。

【0058】さらに、前記第1実施形態におけるナビゲーション処理および燃費データ生成処理を行う機能をコンピュータに実行させるプログラムをCD-ROM等の記録媒体に記録し、このプログラムをナビゲーション装置5にインストールすることにより、移動端末装置を実現したので、移動端末装置の機能を備えていないナビゲーション装置5を大幅に改造することなく、前述の機能を有する移動端末装置を容易に製作でき、かつ、多数製作することも容易にできる。

【0059】図10ないし図12には、本発明の第2実施形態の動作が示されている。本第2実施形態は、前記第1実施形態における燃費データ生成処理部33から、燃費予測演算部42、低燃費ルート探索部43、仮通行料保持部44およびルート選択一覧表生成部45を省略したものである。このような本第2実施形態の通行料徴収システム1の動作を、シーケンス図に基づいて説明する。図10に示されるように、自動車2がシーケンスSQ21において走行を開始し、自動車2が料金徴収区間に進入するシーケンスSQ22において、ナビゲーション装置5は、固定側

装置群7から進入信号を受信し、次のシーケンスSQ23で燃費計測を開始する。そして、自動車2が料金徴収区間を脱出するシーケンスSQ24において、ナビゲーション装置5は、固定側装置群7から脱出信号を受信すると、シーケンスSQ25で燃費計測を終了し、実際に移動した走行距離と、実際に消費した消費燃料量とから燃費データを算出して固定側装置群7に送出する。すると、シーケンスSQ26で、料金徴収装置6は、通行料を計算し、計算した通行料をナビゲーション装置5に知らせ、この後、シーケンスSQ27に移行し、ナビゲーション装置5および料金徴収装置6のそれぞれで、支払処理および徴収処理が行われ、支払処理および徴収処理が完了する。ここで、シーケンスSQ24からシーケンスSQ27までは、自動車2が出口のゲート3近傍を走行している間に速やかに処理される。自動車2が目的地に到達し、自動車2の走行が終了するシーケンスSQ28において一連のシーケンスも終了する。

【0060】次に、本実施形態のナビゲーション装置5の動作を、フローチャートに基づいて説明する。図11に示されるように、ステップST61において、自動車2が始動すると、ナビゲーション装置5も起動し、ステップST62で、自動車2が料金徴収区間に進入し、固定側装置群7から進入信号を受信するまで待機し、進入信号を受信すると、ステップST63に進み、走行距離および消費燃料量を計測する燃費計測を開始した後、ステップST64に進む。そして、ステップST64で、自動車2が料金徴収区間から脱出し、固定側装置群7から脱出信号を受信するまで待機し、脱出信号を受信すると、ナビゲーション装置5は、ステップST65に進み、ステップST65で燃費計測を終了し、燃費データを算出する。燃費データの算出が終わると、ステップST66へ進み、算出した燃費データを固定側装置群7に送出する。この後、ステップST67で、料金徴収装置6から送信されてくる通行料を受信し、ナビゲーション装置5は、ステップST68で支払処理を行い、支払処理が完了すると、ステップST62に戻り、自動車2が目的地に到達し、自動車2の走行が終了し、ナビゲーション装置5の電源が切れるまで、ステップST62からステップST68までの処理を繰り返すようになっている。

【0061】次に、本実施形態の料金徴収装置6の動作を、フローチャートに基づいて説明する。図12に示されるように、料金徴収装置6は、ステップST71において、自動車2がゲート3を通過し、当該自動車2から燃費データが送信されるまで待機し、燃費データが送信されるとステップST72に進む。ステップST72では、受信した燃費データに基づいて通行料を算出し、ステップST73で算出した通行料をナビゲーション装置5へ送信し、送信が完了すると、ステップST74で通行料の徴収処理を行い、徴収処理が完了すると、ステップST71へ戻る。以上のような料金徴収装置6の動作は、通行料徴収システム

1が停止するまで繰り返されるようになっている。

【0062】このような第2実施形態においても、前記第1実施形態における燃費予測演算部42、低燃費ルート探索部43、仮通行料保持部44およびルート選択一覧表生成部45がもたらす作用、効果を除いて、前記第1実施形態と同様の作用、効果を達成することができる。

【0063】なお、本発明は、前述の実施形態に限定されるものではなく、次に示すような変形等をも含むものである。例えば、通行料徴収システムとしては、固定端末装置を介して料金処理装置と移動端末装置との通信を行う通信手段のみを備えたものに限らず、固定端末装置を介した通信手段とは別に、携帯電話や移動電話等の広域移動通信手段を備えた通行料徴収システムを採用してもよい。このような広域移動通信手段を備えた通行料徴収システムを採用すれば、移動端末装置は、ゲートから遠く、固定端末装置の通信範囲を逸脱した位置でも、仮通行料の計算要求を料金処理装置に送信することができ、ゲートから離れた場所で、ルートを変更しても、変更したルートの仮通行料を知ることができる。

【0064】また、車両の走行による環境への影響の大きさを示す指標となる走行データとしては、車両の燃費に限らず、車両が排出する環境汚染物質や温室効果ガスの排出量を測定する測定器を車両に取り付け、車両の走行により生じる環境汚染物質の排出量や、温室効果ガスの排出量を走行データとしてもよい。さらに、車両としては、4個以上の車輪を有する自動車に限らず、自動二輪車や、三輪自動車でもよく、道路を走行する内燃機関を備えた車両であれば、その形式等は限定されない。

【0065】

【発明の効果】前述のように、本発明によれば、所定地域内における車両運転の丁寧さに応じた料金の課金を行うことができるようになり、車両の走行による環境への影響の低減を推進することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態全体のシステム構成を示す模式図である。

【図2】第1実施形態のナビゲーション装置を示すブロック図である。

【図3】第1実施形態のナビゲーション装置の要部を示すブロック図である。

【図4】第1実施形態の燃費データ生成処理部を示すブロック図である。

【図5】第1実施形態の料金処理装置である料金徴収装置を示すブロック図である。

【図6】第1実施形態の標準燃費データベースを示す図である。

【図7】第1実施形態全体の動作を説明するためのシーケンス図である。

【図8】第1実施形態の移動端末装置の動作を示すフローチャート図である。

【図9】第1実施形態の料金徴収装置の動作を示すフローチャート図である。

【図10】本発明の第2実施形態全体の動作を説明するためのシーケンス図である。

【図11】第2実施形態の移動端末装置の動作を示すフローチャート図である。

【図12】第2実施形態の料金徴収装置の動作を示すフローチャート図である。

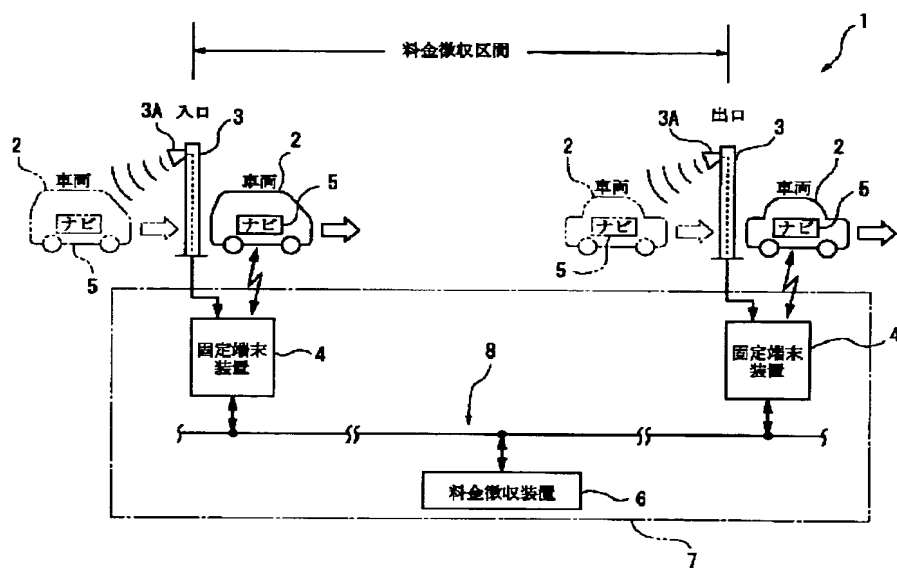
【符号の説明】

- 1 料金徴収システム
- 2 車両としての自動車
- 3 ゲート
- 4 固定端末装置
- 5 移動端末装置としてのナビゲーション装置
- 6 料金処理装置としての料金徴収装置
- 20 予測燃費送信手段としての送受信部
- 32 ルート探索手段としてのナビゲーション処理部
- 42 燃費予測手段としての燃費予測演算部
- 43 低燃費ルート探索手段としての低燃費ルート探索部
- 51 仮通行料送信手段としての送受信部
- 52 標準燃費データベースとしての車両情報データベース

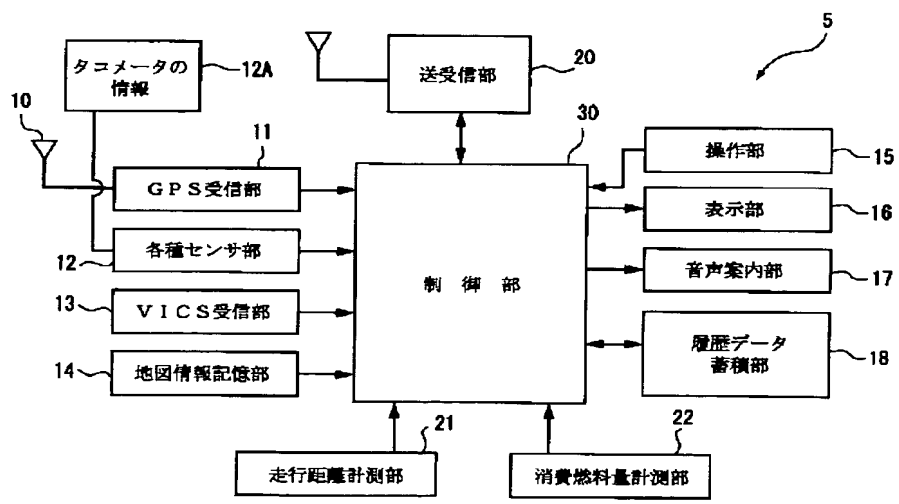
【図6】

車両型式	標準燃費 (km/l)
RA2	13
R32	10
...	...
ZA106	8
ZZ1	5

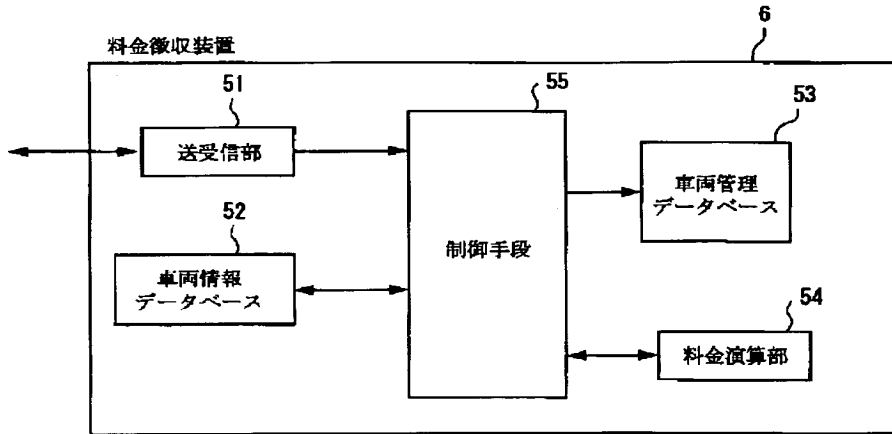
【図 1】



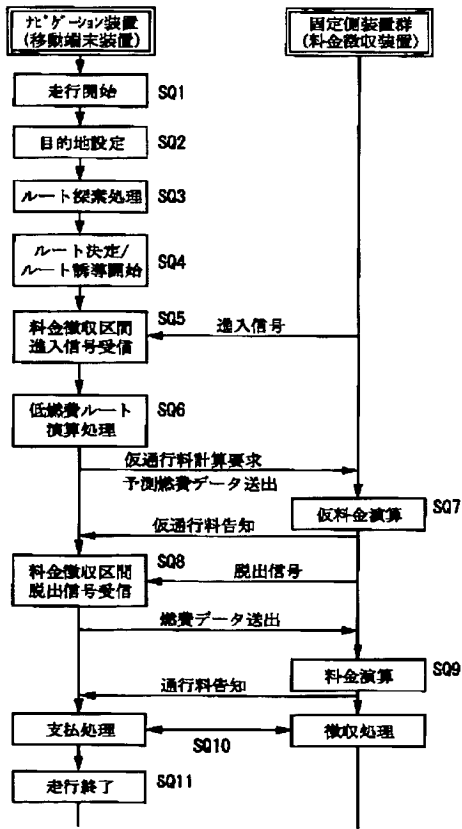
【図 2】



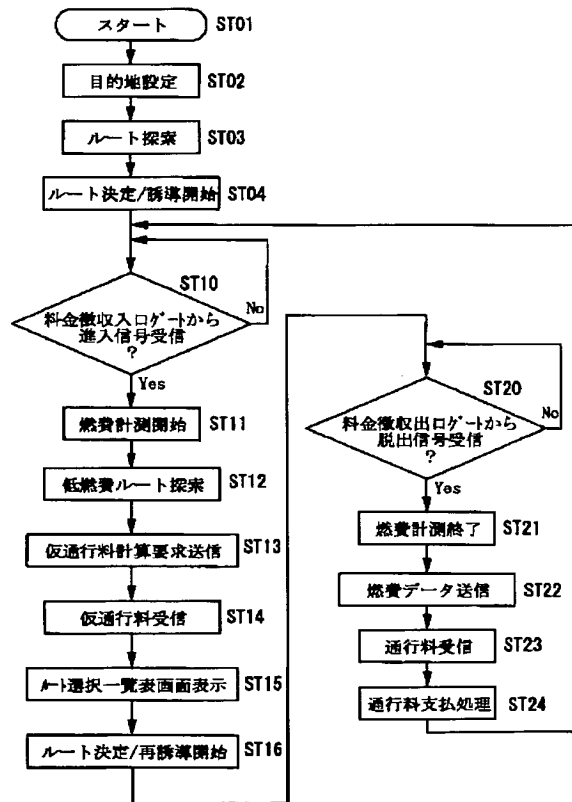
【図 5】



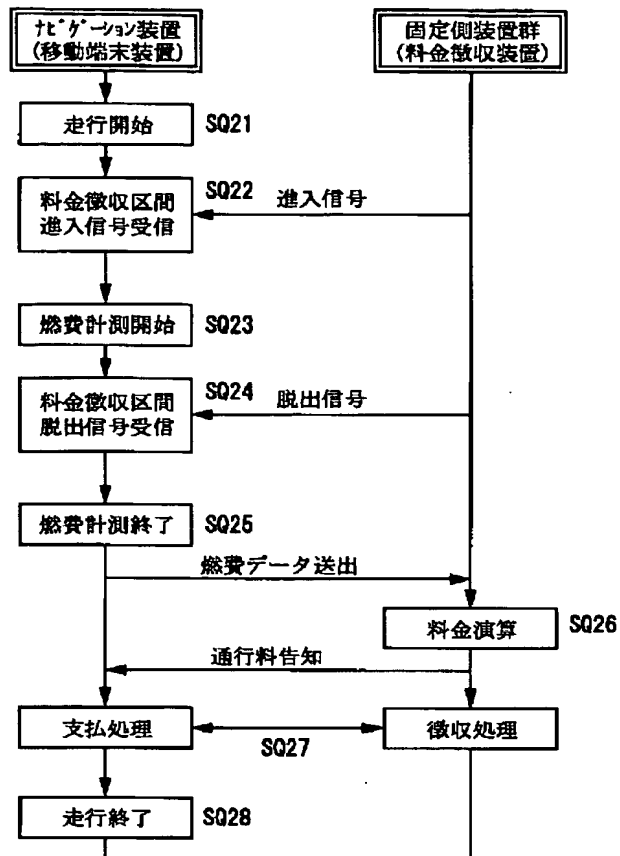
【図 7】



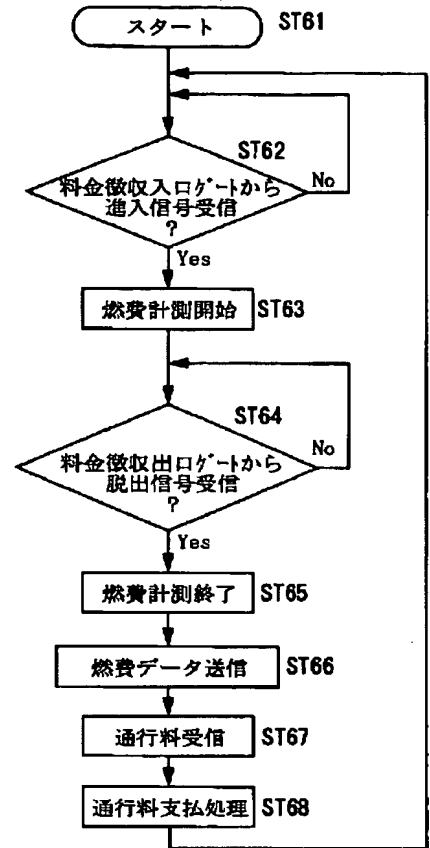
【図 8】



【図10】

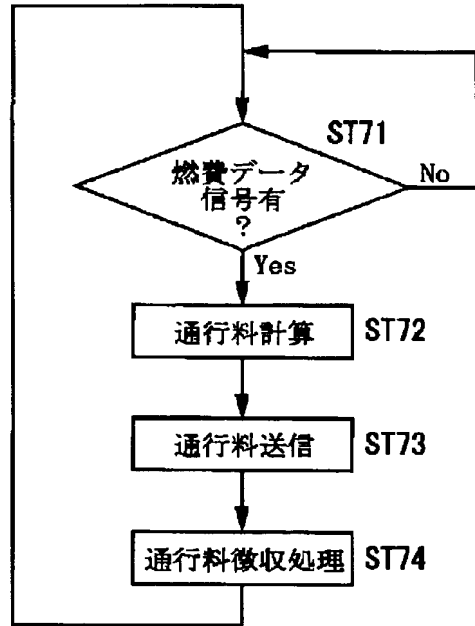


【図11】





【図 12】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 8 G	1/09	G 0 8 G	F
	1/0969		
F ターム (参考)	2F029 AA02 AB01 AB07 AB13 AC02		
	AC06 AC09 AC13 AC20		
	3E027 EB02 EB04		
	5H180 AA01 BB12 BB13 CC12 FF04		
	FF05 FF10 FF13 FF22 FF25		
	FF33 FF40		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)